

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1926.

THÈSE

331 N° -

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Diplôme PAR l'Etat

PAUL CHAVANON

ANCIEN EXTERNE DES HÔPITAUX
NÉ A PARIS, LE 8 DÉCEMBRE 1898

CONTRIBUTION

A LA

PRÉCISION ET A LA SIMPLICITÉ

DES

ANESTHÉSIES

Président : M. LEJARS, Professeur.

CHARTRES
IMPRIMERIE DURAND

9, RUE FULBERT, 9

1926



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1926.

THÈSE

N°

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

PAUL CHAVANON

ANCIEN EXTERNE DES HÔPITAUX
NÉ A PARIS, LE 8 DÉCEMBRE 1898

CONTRIBUTION

A LA

PRÉCISION ET A LA SIMPLICITÉ

DES

ANESTHÉSIES

Président : M. LEJARS, Professeur.

CHARTRES
IMPRIMERIE DURAND

9, RUE FULBERT, 9

1926

Le Doyen: M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

MM.	MM.
Anatomie. NICOLAS.	Clinique des maladies des enfants. NOBECOURT.
Anatomie médico-chirurgicale. CUNÉO.	Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale. H. CLAUDE.
Physiologie. ROGER.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. JEANSELME.
Physique médicale. STROHL.	Clinique des maladies du système nerveux. GUILLAIN.
Chimie organique et chimie générale. DESGREZ.	Clinique des maladies infectieuses. TEISSIER.
Bactériologie. LEMIERRE.	Clinique chirurgicale. DELBET.
Parasitologie et histoire naturelle médicale. BRUMPT.	Clinique ophtalmologique. HARTMANN.
Pathologie et thérapeutique générale. Marcel LABBÉ.	Clinique urologique. LEJARS.
Pathologie médicale. SICARD.	Clinique d'accouchements. GOSSET.
Pathologie chirurgicale. LECÈNE.	Clinique gynécologique. TERRIEN.
Anatomie pathologique. ROUSSY.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie. LEGUEU.
Histologie. PRENANT.	Clinique thérapeutique médicale. COUVELAIRE.
Pharmacologie et matière médicale. TIFFENEAU.	Clinique oto-rhino-laryngologique. BRINDEAU.
Thérapeutique. CARNOT.	Clinique thérapeutique chirurgicale. JEANNIN.
Hygiène. Léon BERNARD.	Clinique propédeutique. J.-L. FAURE.
Médecine légale. BALTHAZARD.	Professeur sans chaire. OMBREDANNE.
Histoire de la médecine et de la chirurgie. MÉNÉTRIER.	
Pathologie expérimentale et comparée. RATHERY.	
Clinique médicale. GILBERT.	
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance. MARFAN.	

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	MM.	MM.
ABRAMI.	DUVOIR.	LIAN.
ALGLAVE.	ECALLE.	MATHIEU.
AUBERTIN.	FIESSINGER.	METZGER.
BASSET.	FOIX.	MOCQUOT.
BAUDOUIN.	GARNIER.	MONDOR.
BINET.	HARVIER.	MOURE.
BLANCHETIÈRE.	HEITZ-BOYER.	MULON.
BRANCA.	HOVELACQUE.	PHILIBERT.
BRULÉ.	JOYEUX.	RIBIERRE.
CADENAT.	LABBÉ (Henri).	RICHTER Fils.
CHAMPY.	LARDENNOIS.	TANON.
CHIRAY.	LE LORIER.	VAUDESCAL.
CLERC.	LEMAITRE.	VERNE.
DEBRE.	LÉVY SOLAL.	VILLARET.
I. de JONG.	LHERMITTE.	VELTER.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS À L'EXERCICE pour le service des examens.

MM. GOUGEROT, GUÉNIOT, RETTERER.

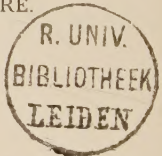
IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE à titre permanent.

MM.	MM.	MM.
AUVRAY.	LEREBoullet.	PROUST.
CHEVASSU.	LÉRI.	SCHWARTZ.
LAIGNEL-LAVASTINE.	LÉPER.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé, FREY, CHAILLEY-BERT, LEDOUX-LEBARD.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE,

PROFESSEUR DE LETTRES A L'ÉCOLE MASSILLON

Mort à la tâche, au cours de sa vingt-huitième année d'enseignement
et dont la vie m'est un exemple de travail et d'honnêteté
(1862-1913)

A MA CHÈRE MAMAN

A MA SŒUR

A MA FAMILLE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR FÉLIX LEJARS
PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE
CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE
ANCIEN PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE CHIRURGIE

A LA MÉMOIRE DE MON MAITRE
LE PROFESSEUR A. BROCA
(Externat 1922-1923)

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MM.

LE DOCTEUR FÉLIX RAMON (1920);
LE DOCTEUR M. FAURE-BEAULIEU (1920);
LE PROFESSEUR A. CHAUFFARD (1920-1921);
LE PROFESSEUR F. LEJARS (Externat 1921-1922);
LE DOCTEUR J. THIROLOIX (Externat 1923-1924);
LE DOCTEUR DE MASSARY (Externat 1924-1925);
LE DOCTEUR APERT (Externat 1925);
LE DOCTEUR GRIVOT (Externat 1925-1926);

MM. LES DOCTEURS PIERRE BROcq, NOEL FIESSINGER,
J. HUBER, J. MADIER, J. RAMADIER, ROUGET, PASTEUR VALLERY-RADOT.

MM. LES DOCTEURS BROUET, HENRI DUVAL, LAMARE, SÉJOURNET.

A MM. LES DOCTEURS LUBET-BARBON, WEISSMANN, VEILLARD, FIOCRE,
LABERNADIE, LE MARCHADOUR.

A MM. LES DOCTEURS HENRI CROLL;
JEAN DAUDANS;
JACQUES DUHAMEL;
GAUTIER;
I. GILLOT;
L. JUSTIN-BESANÇON;
LOUIS JUBÉ;
MAURICE LALLEMENT;
MAURICE LANDEL;
MARCEL LÉVY;
MILLET;
PORTRET.

A LA MAISON DUFFAUD ET C^{ie} ET EN PARTICULIER A

MADAME ET MONSIEUR DUFFAUD,
CONSTRUCTEURS DE L'APPAREIL, OBJET DE CETTE THÈSE;

MADemoiselle CHOUREAU;

MM. BERNÉ;
BLOUIN;
BOUVEAU;
CONDAT;
COTTENS;
DUFOUR;
ENFER;
DELAUNAY;
GAUTARD;
LORENZI;
POISSON;
VAN DEN BROECKE;
VIAULT;

ET A TOUS CEUX QUI M'ONT AIDÉ DANS CE TRAVAIL

INTRODUCTION

Nous avons cherché à réaliser un masque anesthésique qui fût à la fois léger, peu encombrant, très maniable, simple, précis, et un peu universel dans ses modes d'emploi et ses combinaisons.

C'est après de nombreux dessins, de multiples combinaisons mécaniques, que nous sommes progressivement arrivé, en "simplifiant" toujours (et c'est, de toutes choses, la plus difficile), à établir un modèle réalisant de notre mieux les conditions ci-dessus.

Voici pourquoi nous avons pris les brevets français et étrangers de cet appareil sous le nom de

" MASQUE ANESTHÉSIQUE UNIVERSEL ".

Nous tenons à témoigner ici dès maintenant toute notre gratitude aux deux chirurgiens qui, dans le service de notre maître Lejars, et sous les yeux bienveillants de celui-ci, ont "subi" nos essais de leur plein acquiescement, et avec une bonne volonté et une obligeance charmantes et inlassables.

Nous voulons parler :

- de notre maître le DOCTEUR PIERRE BROCCQ, dont les critiques aimables (et parfois ironiques) nous ont été si utiles, et que nous avons si souvent ennuyé dans les débuts,*
- et du DOCTEUR GAUTIER, avec lequel nous avons donné nombre d'anesthésies d'épreuve.*

Ce travail qui a demandé plus d'un an de préparation et de mise au point sera exposé brièvement, grâce à nos nombreux clichés et schémas.

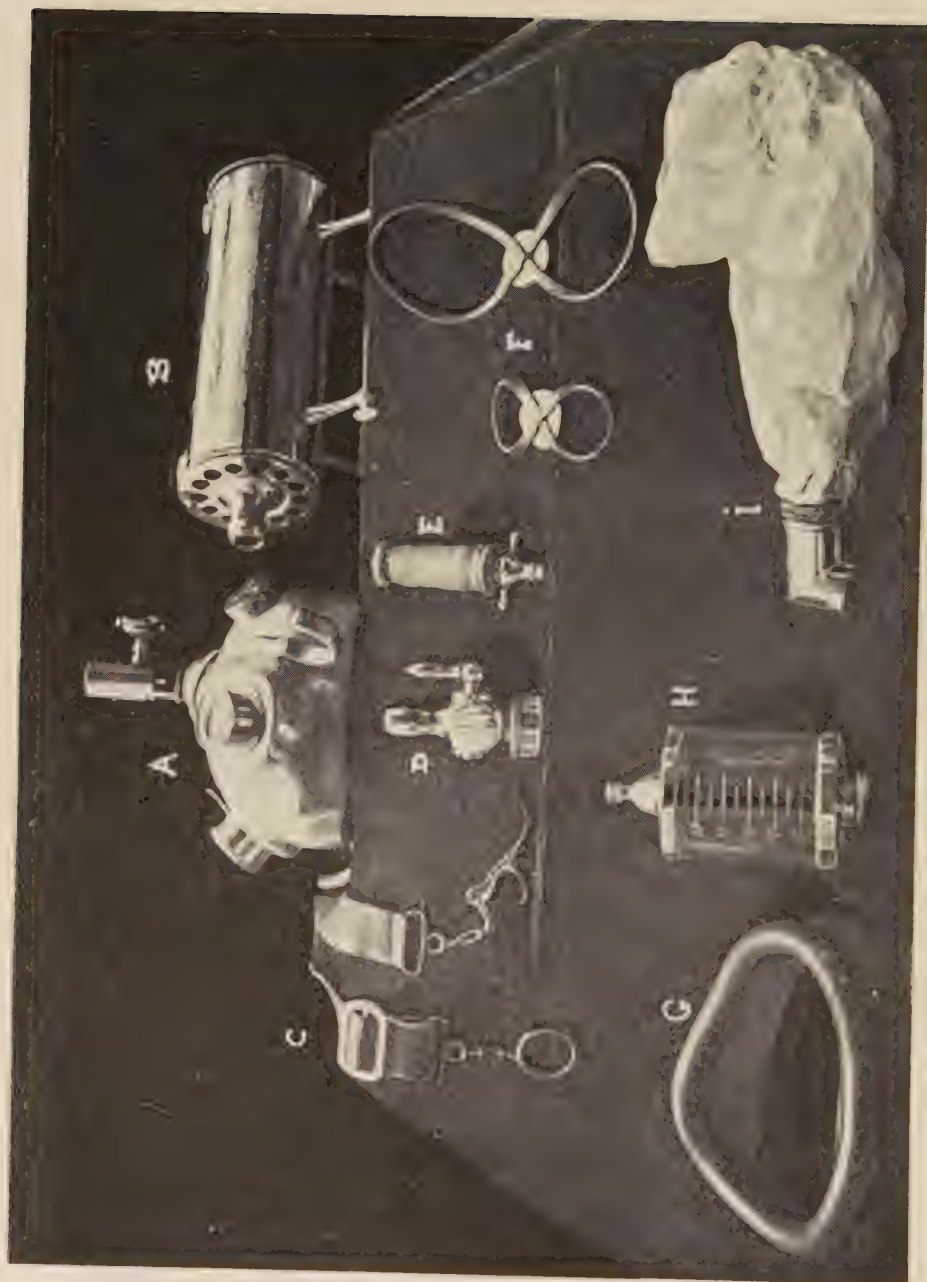


Fig 1 — Vue d'ensemble de notre appareil.

A — Le masque.
B — Le radiateur.
C — La courroie de maintien.
D — Le robinet.

G — Le ballon de caoutchouc.
H — Réservoir à anesthésiques divers.
I — Le robinet de réglage.

E — Le raccord pour tubes flambés de chlorure d'éthyle.
F — Deux croisillons de caoutchouc destinés au maintien de ces tubes au moment de leur rupture.

GÉNÉRALITÉS

Notre appareil est :

léger (300 grammes par lui seul).

peu encombrant et très maniable :

- toutes dimensions réduites au *minimum* ;
- muni d'*anneaux latéraux* présentant aux pouces une *large surface d'appui arrondie et confortable*.

simple :

- on règle en effet la chute des gouttes d'anesthésique (quel qu'il soit) avec une vis à pas très lent ;
- on voit alors tomber ces gouttes dans le viseur de ce carburateur à la vitesse désirée ;
- tout se passe donc " comme si l'on donnait à la compresse " (avec l'avantage qu'on n'a pas à soulever incessamment l'appareil).

précis :

- le malade *absorbe la totalité* de l'anesthésique employé ;
- on sait donc exactement ce qu'il en " prend ".

universel et pratique, car :

- il utilise *tous les anesthésiques courants* (chlorure d'éthyle, chloroforme, éther, mélanges divers) ;
- pour la petite chirurgie, on peut, grâce à un raccord spécial, l'employer *comme un masque de Camus* auquel on aurait *supprimé la brutalité* ;
- il permet les *inhalations d'oxygène* (chauffé ou non) ;
- il permet l'utilisation de la *pipe de Delbet* ;
- l'endroit où l'on peut fixer la vessie existe en double (un à droite, un à gauche).
On choisit afin de ne pas gêner le chirurgien, dans les opérations sur la tête et le cou, par exemple ;
- il peut être employé dans **toutes les positions** de l'opéré, même la position assise, sans adjonction ni changement d'aucune pièce : il suffit de mouvoir la **rotule** sur laquelle est monté le *carburateur*, pour que celui-ci soit *toujours droit* ;
- il peut *tenir seul* en place, grâce à sa *courroie de maintien* ;
- il peut utiliser de l'*air chauffé* à la température *désirée*, afin de compenser l'abaissement de θ provoqué par l'évaporation de l'anesthésique ;
- enfin tout est vissé, et tout est démontable, ce qui permet d'expédier juste la petite pièce détériorée au fabricant pour qu'il la répare ou la remplace.

N. B. — Dans nos descriptions, les côtés "*droit*" et "*gauche*", et les mots "*haut*" et "*bas*" seront toujours considérés comme si le masque était assujéti à la face d'un *malade debout*.

CHAPITRE I

ASPECT DE L'APPAREIL. DESCRIPTION DU CHASSIS

Nous avons tout d'abord voulu que l'appareil fût *léger*. Aussi avons-nous donné de nombreux cintres à son châssis, obtenant ainsi une *grande rigidité* pour une très faible épaisseur.

Ce châssis supporte tous les organes du masque, et est en cuivre nickelé très mince.

Posé sur un papier, il y dessine un vague triangle isocèle dont les angles sont arrondis, le sommet correspondant au nez du malade.

Il est percé de 5 orifices et présente en plus 2 dépressions :

1° — Orifices :

- les deux orifices situés le plus près du nez (2 et 3) sont percés parallèlement, à égale distance de la ligne médiane du masque, dans deux surfaces planes supportées par deux cambrures du châssis. Elles reçoivent les colliers où se vissent à droite la soupape d'inspiration (2), et à gauche celle d'expiration (3) ;
- le troisième orifice (4), presque central, percé également sur un plat, reçoit le collier inférieur sur lequel pivote la sphère du carburateur ;
- les quatrième et cinquième orifices (6 et 7) sont également percés sur des plats, et, situés parallèlement, reçoivent les colliers à gorge-baïonnette destinés à la fixation de la vessie.



Fig. 2. — Schéma du châssis.

2° — Deux dépressions latérales (situées entre les orifices 2 et 7 à droite, et 3 et 6 à gauche) reçoivent la soudure des deux anneaux de maintien (5).

Ceux-ci sont confortables. Leur courbe est lente, et ils sont d'une section large et arrondie.

Ils sont destinés à recevoir :

- soit les pouces de l'anesthésiste (et cela, sans les creuser de sillons douloureux) ;
- soit l'anneau et le crochet de la courroie de maintien.

Ainsi conçu, ce châssis présenterait, aux yeux d'un caricaturiste, l'aspect d'une crâne de tortue, auquel les soupapes (2 et 3) seraient des yeux pourvus de lunettes, les anneaux (5) des oreilles, et les orifices de vessie (6 et 7) des petites cornes naissantes.

De plus, le pourtour de ce châssis métallique est étanche par lui seul de l'âge de 2 ans jusqu'à l'âge adulte. Cela paraît étonnant. Mais après de nombreux moulages, nous avons établi nous-même une maquette dans laquelle c'est la courbe du menton qui se joue de la difficulté.

Nous y adjoignons pourtant un bourrelet pneumatique en caoutchouc, afin de donner de la souplesse, d'abord ; et de la propreté ensuite. (Il suffit de savonner le bourrelet ou de le frotter avec un morceau de coton alcoolisé.)

Le châssis est nickelé mat — et toutes les pièces saillantes nickelées brillantes.

CHAPITRE II

LE CARBURATEUR

Cette pièce est ainsi nommée parce qu'elle est l'*organe de réglage de l'anesthésique* (ici carburant de l'appareil). Elle est démontable en 5 parties principales :

- une *pièce supérieure*, recevant le liquide et le dosant, grâce à
- une *vis* faisant fonction de robinet (10), et destinée à *régler* de façon très précise le *débit* du carburant ;
- une *pièce inférieure*, permettant de surveiller le réglage, de transmettre le liquide au masque, et d'assurer la rectitude de l'ensemble ;
- deux *colliers*, dont l'inférieur est soudé au châssis du masque.

La pièce supérieure et la pièce inférieure du corps du carburateur sont vissées l'une sur l'autre (la supérieure portant le filet mâle).

1° — **la partie supérieure** comporte de haut en bas :

- une *gorge* (6 a) destinée à recevoir une rondelle de caoutchouc moulée (6 b) qui permet l'étanchéité, après vissage, des récipients à anesthésique ;
- un *filetage* (6) au pas de 0^{mm},75 et de 7^{mm},2 de diamètre intérieur, destiné à ce vissage ;
- un *filtre* (7 a), sorte de tamis très fin, soudé sur la face inférieure d'une rondelle 7 forée en son centre, et se vissant au fond du filet 6 ;
- à la base de la partie filetée 6, débouche un *canal central* de 6/10 de millimètre de diamètre qui s'étend à *plein calibre* (1), jusqu'à l'extrémité du bec d'écoulement 8. Presque au début de son trajet, ce canal est obstrué par l'extrémité conique de la vis-pointeau (10).
- Ce canal se termine par un *bec* (8) qui plonge de haut en bas jusqu'à mi-profondeur de la cagette en verre que nous étudierons plus loin. Ce bec de 6/10 de calibre intérieur et de 1 millimètre de calibre extérieur, donne des gouttes très fines, ce qui est nécessaire pour qu'on puisse, chez les tout petits enfants, percevoir la cadence des gouttes. Si ces gouttes étaient trop éloignées les unes des autres, l'œil ne saurait plus évaluer leur écart, et l'on ne donne pas une anesthésie avec une montre à secondes à la main ! Cette finesse des gouttes est cause, par contre, d'une chute évidemment assez rapide chez l'adulte.

En effet, à 15°, notre bec donne :

pour l'eau distillée.	59 gouttes au gramme.
pour l'alcool à 90°.	180 —
pour l'alcool à 95°.	189 —
pour l'alcool absolu.	201 —

(1) Cela évite le bouchage par les très rares impuretés qui arriveraient sans cela à s'amasser sur les aspérités, après avoir franchi le filtre (dont les trous sont d'ailleurs 4 fois moins gros que celui de ce canal).

pour le chloroforme anesthésique
 (contenant 5 grammes d'alcool éthylique par
 1 000 grammes de chloroforme). 177 gouttes au gramme.
 pour l'éther anesthésique. 274 —
 pour le chlorure d'éthyle, nous ne donnons aucun chiffre, car ceux
 que nous avons trouvés sont peut-être inexacts, en raison de sa grande
 volatilité.

Ce petit tableau explique pourquoi au début d'une anesthésie d'adulte à l'éther, il faut faire tomber *les gouttes si serrées qu'elles ressemblent presque à un filet continu*.

2° — la vis 10 constitue un des éléments essentiels du carburateur. Elle comprend :

- *un corps fileté* au pas très lent de 0^{mm},50 (pour augmenter la précision) et de gros diamètre (4 millimètres) pour augmenter la force de serrage ;
- *une pointe* comportant une partie cylindrique (10 a) et une partie en forme de tronc de cône allongé (10 b) terminée par un cône plus accentué (10 c) ; ce dispositif de deux angles à la butée permettant de bloquer toujours, quelle que soit l'usure. Le tronc de cône 10 b est plus long que le diamètre du canal à obturer, ce qui permet une grande marge à l'usure. Enfin la mortaise filetée qui reçoit la vis est plus profonde vers le centre du carburateur qu'il ne semble être nécessaire. Cette disposition est destinée à permettre à la vis d'avancer tant qu'elle peut au vissage, de façon à bien bloquer avec sa pointe, quelle que soit l'usure ;
- *une tête de vis*, évidée pour en diminuer le poids, et molletée et munie de deux petites boules pour assurer aux doigts qui règlent une surface d'appui moins glissante.

3° — la partie inférieure présente à considérer de haut en bas :

- *un pas de vis femelle* destiné à recevoir la partie supérieure du carburateur ;
- *un viseur* formé d'un tube de verre (11) enfermé entre 3 montants (12 a, 12 b, 12 c) disposés en cercle autour de lui, et découpés dans la masse même du métal. Leur disposition respective est clairement démontrée par une coupe passant suivant la ligne BB et donnant l'image du petit schéma de la figure 4. On comprend dès lors comment ces trois montants ont pour effet d'assurer une grande résistance à la rupture, car l'un (12 a) est situé exactement au-dessous de la vis-pointeau 10, dans le plan axial passant par cette vis, et les deux autres (12 b et 12 c) placés à 90° l'un de l'autre, et donc chacun à 135° du premier (12 a), et cela symétriquement par rapport au plan axial décrit. *La disposition de ces trois montants permet au rayon visuel de ne jamais en rencontrer un faisant obstacle à la vision par transparence ;*
- *une sphère* évidée intérieurement, et calculée pour permettre un bon écoulement des gouttes, et une *grande inclinaison* (55° environ). L'étranglement α bute en β sur le collier supérieur 14 au moment précis où le bec γ bute en δ sur le collier inférieur 15.

Si l'on multiplie par deux le chiffre de l'inclinaison possible, on trouve que, grâce à cette sphère, le carburateur peut, dans chaque plan perpendiculaire au châssis, quelle qu'en soit l'orientation, faire une oscillation



Fig. 3 et 4. — Schémas du carburateur.

maximum de 110°, ce qui est plus que largement suffisant pour tous les besoins. 13 a est le bec d'écoulement des gouttes d'anesthésique.

4° — les deux colliers :

- le collier supérieur 14 à extérieur molleté, et le collier inférieur 15 sont destinés à maintenir la sphère par vissage du supérieur sur l'inférieur ;
- les surfaces de roulement de ces colliers sont rodées avec et sur la sphère. L'étanchéité est parfaite, et le roulement très doux, donnant même la sensation d'être "gras" ;
- nous avons dit antérieurement que le collier inférieur (15) était fixé sur le châssis (1) de l'appareil.

CHAPITRE III

LE SYSTÈME SPÉCIAL D'ÉVAPORATION

Le système d'évaporation est constitué par une *gouttière* d'une forme bien spéciale. C'est la pièce de l'appareil qui a demandé le plus de travail. C'est pourtant celle qui paraît la plus simple.

Elle est en cuivre rouge très mince ; grâce à cela, elle est constamment et facilement réchauffée par la respiration du malade.

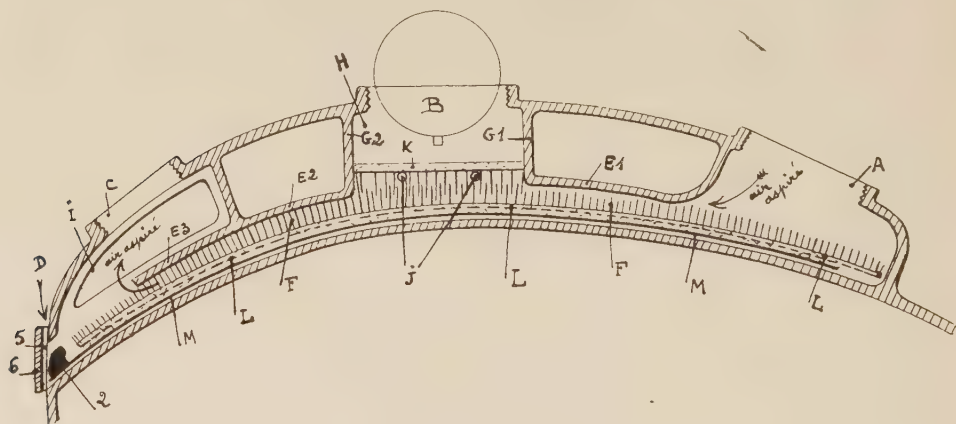


Fig. 5. — Schéma de la gouttière d'évaporation.

Cette gouttière (ainsi que l'indiquent les figures 5, 6 et 7) :

- part de la soupape d'inspiration A dont elle englobe la face inférieure ;
- passe au-dessous du carburateur, englobant la face inférieure de la sphère B ;
- passe au-dessous de l'orifice de vessie gauche C ;
- et arrive ainsi à la paroi gauche du masque, où se trouve découpée une fente D que nous décrirons ensuite.

Si nous lisons le schéma de la figure 5, nous voyons que **cette gouttière est cloisonnée** par une lame horizontale E1, E2, E3, destinée à ne laisser passer le courant d'air qu'avec un frottement calculé, à travers les poils F du molleton L que nous étudierons plus loin. Cette lame horizontale se redresse au-dessous du carburateur en deux versants à pic G1 et G2, constituant, avec les deux parois latérales de la gouttière, une chambre H vaguement cubique, étanche, et nommée "**cage d'écoulement**".

Plus loin, enfin, au niveau de la terminaison de la lame E3 au-dessous de l'orifice C, la gouttière (dont les côtés sont soudés partout afin qu'elle soit étanche) présente des orifices de passage d'air (i) dont le bord des ouvertures est constitué en forme de nasse. De cette façon, le liquide qui pourrait être versé en excès par un anesthésiste brutal ne peut couler sur la figure du malade qu'à partir d'une quantité énorme et au moins égale à deux fois ce que peut absorber le molleton.

De plus, la cage d'écoulement comporte en bas, au niveau de la lame horizontale E1, E2, deux petites barrettes de métal J. Sur ces barrettes, on pose (en l'introduisant par l'ouverture

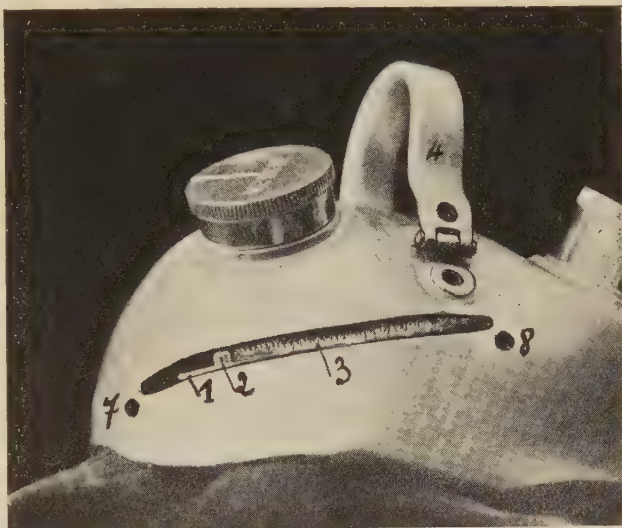


Fig. 6. — Le flanc gauche de l'appareil montrant sa fente ouverte.

On y voit la " lame-feutre " (1), la butée (2) sur laquelle on tire pour la sortir, et le molleton velu (3) qui le recouvre.

ture du collier inférieur du carburateur) un morceau de molleton poilu K, le poil tourné en bas, et par conséquent contre le poil d'un autre molleton L, situé au-dessous, et qui est poil en haut. Lorsqu'une goutte d'anesthésique tombe sur le molleton supérieur, par capillarité les poils du molleton inférieur s'imbibent d'autant mieux à ceux du molleton supérieur qu'ils sont comme mutuellement engrenés.

Nous avons dit *molleton*. En effet, le feutre que nous avons choisi n'est pas du feutre. C'est un molleton de laine extrêmement pur, très velu, et de tissu très lâche.

L'évaporation est extrêmement rapide, parce que la surface d'évaporation est extrêmement grande :

En effet :

1° — la trame est très lâche ;

2° — c'est à travers le poil imprégné d'anesthésique par capillarité que l'air circule.

Le molleton inférieur est cousu sur une lame métallique inoxydable M nommée "**lame-feutre**", dont les bords sont percés de trous à cet effet. Le remplacement du

molleton peut donc être fait par n'importe qui, et très rapidement : Il suffit de découdre l'ancien et de le remplacer par un autre. Il faut simplement prendre soin, en le cousant, de laisser dépasser de la lame-feutre, du côté de la soupape A, *deux centimètres et demi de molleton flottant*. Celui-ci tapissera le fond de la gouttière au-dessous de la soupape A. car la lame-feutre n'avance pas jusque-là. Ce morceau de molleton flottant

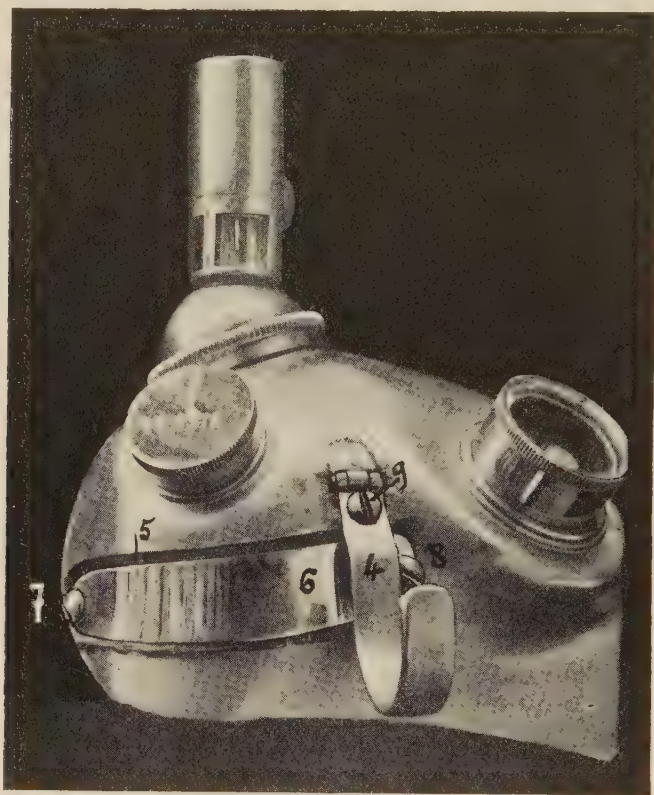


Fig. 7. — Le flanc gauche de l'appareil montrant la fente obturée et l'anneau rabattu.

récupère par capillarité les grands excès de liquide qui pourraient s'amasser en position inclinée (Trendelenburg des auteurs allemands), et couler à l'extérieur par l'orifice de la soupape d'inspiration A.

Nous ne croyons pas utile d'opérer souvent ce remplacement, puisque le molleton est d'excellente qualité, et cousu sur une lame inoxydable.

Le molleton cousu, on introduit la lame-feutre M (1 sur la figure 6) en la glissant comme un chargeur dans un fusil par la fente D située sur le flanc de l'appareil. Elle fait l'objet de la figure 6. ou nous la voyons représentée découverte, l'anneau gauche (4) de maintien de l'appareil étant alors relevé.

Ceci fait, on recouvre la fente d'une petite lame de caoutchouc (5) (étanchéité), que vient écraser un fort ressort (6) maintenu à ses deux extrémités par deux vis (7 et 8).

Ensuite, on rabat l'anneau de maintien (4) de l'appareil, et on le fixe dans cette position par une troisième vis (9).

La figure 7 montre la fente oblitérée et l'anneau rabattu.

Cette gouttière est donc étanche malgré cette fente extérieure : *il n'y a pas de va-et-vient d'air pour gêner le fonctionnement des soupapes. Il n'en sort pas de liquide pouvant brûler l'opéré.*

Le seul entretien de cette fermeture consiste à changer, à de longs mois de distance, le caoutchouc que constitue parfaitement le premier morceau de chambre de bicyclette venu.

CHAPITRE IV

LES SOUPAPES

Sur le masque, la soupape d'inspiration est fixée à *droite*, et celle d'expiration à *gauche* (de même nos schémas sur cette page).

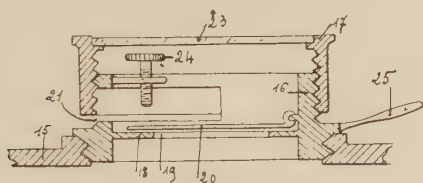


Fig. 8. — Soupape d'expiration.

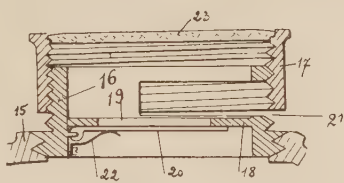


Fig. 9. — Soupape d'inspiration.

Celle d'inspiration communique avec la gouttière. Celle d'expiration avec la cavité générale du masque.

Ces deux soupapes ont des caractères communs : leurs corps (16) sont vissés sur le châssis (15) et constitués chacun par un petit cylindre fileté au dehors (afin de recevoir le bouchon 17) et portant au dedans, presque en bas, une cloison transversale 18 forée d'un orifice percé au tour (19) et fermé par un clapet articulé (20) grâce à une charnière fixée sur la paroi de la soupape. Dans le corps fileté de chaque soupape, un fort coup de lime ouvre une fente latérale (21) destinée au passage de l'air. De cette façon, selon que l'on visse ou dévisse plus ou moins les bouchons, ces fentes se trouvent plus ou moins découvertes, et par suite le passage d'air plus ou moins grand. Le diamètre de l'orifice 19 et celui de la fente 21 sont calculés d'après le passage d'air maximum d'un larynx d'adulte.

Les bouchons portent chacun à leur sommet un verre de montre serti (23) laissant voir le fonctionnement du clapet. Les deux bouchons sont semblables et interchangeables.

Caractères spéciaux à chaque soupape :

— *expiration* : la plus simple : le clapet (20) s'ouvre sous la poussée de l'air et retombe

par son propre poids sur sa portée 18. Une vis 24 permet de régler la hauteur de butée, de soulèvement du clapet, afin de la *réduire pour les enfants*. Enfin, une manette 25 soudée au corps de la soupape permet de l'orienter afin que, quelle que soit la position de l'appareil, on puisse la faire toujours marcher dans l'axe de fonctionnement de sa charnière.

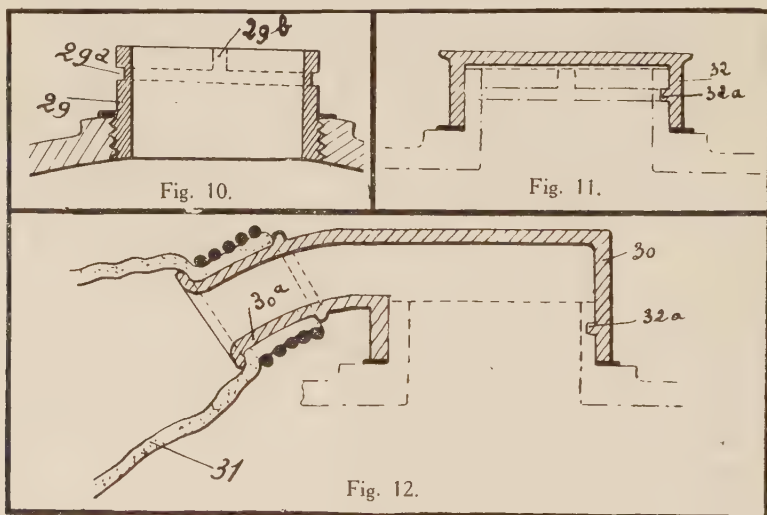
— *inspiration* : le clapet 20 est au-dessous de l'orifice 19. Il remonte en haut sous la poussée d'un ressort très doux (22) fixé juste au-dessous de la charnière du clapet.

Ce ressort est la seule pièce fragile du masque. Il faut le respecter soigneusement lorsqu'on dévisse la soupape pour vérifier sa propreté. En effet, il n'a que 5/100 de millimètre d'épaisseur (*d'où sa souplesse*). On le règle en le cambrant plus ou moins : pour cela, on le lisse avec une petite pince à disséquer sans griffes, en tirant tout doucement. Il se modèle de cette façon avec une facilité remarquable. Il est constitué en un métal spécial dont nous gardons le secret. Nous dirons simplement qu'il n'est pas nickelé et qu'il est inoxydable. Il se comporte comme un ressort d'or ou de platine. A lui seul, il nous a demandé un long travail.

CHAPITRE V

LES ORIFICES DE FIXATION DE LA VESSIE. LEURS BOUCHONS. — LE RACCORD PORTE-VESSIE.

Nous avons dit qu'il y avait **deux orifices** destinés à la fixation de la vessie. De cette façon, l'on peut choisir le côté qui gêne le moins pour opérer.



De plus la gêne causée au champ opératoire par la vessie est toujours minime, car

son raccord (30) peut faire *un tour complet sur lui-même sans se décrocher*. En effet, ainsi que le montre la figure 10, le raccord mâle (29) qui est fixé sur le châssis du masque porte sur sa circonférence extérieure, à mi-hauteur de celle-ci, une gorge circulaire (29a) surmontée à un endroit d'une rainure perpendiculaire (29b) destinée à l'entrée de l'ergot (32a) situé sur le bouchon (figure 11) ou sur le raccord (figure 12).

Le bouchon 32 est molleté sur son bord supéro-externe. Sur sa face supérieure, un trait de lime (cf. figure 7) indique à quel endroit se trouve l'ergot intérieur (32a). Cela permet d'utiliser ce bouchon sans regarder à son intérieur. *Les deux bouchons de l'appareil sont semblables et interchangeables.*

Le raccord porte-vessie 30 est un raccord coudé extrêmement léger dont un côté porte l'ergot d'attache (32a) des bouchons 32 (qu'il doit remplacer), et de l'autre côté une portée (30a) située entre deux anneaux saillants et destinée à la fixation de la vessie (31) par ligature. En plus du schéma ci-contre, ce raccord est nettement visible sur le cliché de la figure 1.

CHAPITRE VI

LE RÉSERVOIR A ANESTHÉSQUES DIVERS



Fig. 13.

Ainsi que le montrent plusieurs de nos clichés, ce réservoir est *en verre gradué*. Il pèse 80 grammes.

Il se visse directement sur le carburateur. En haut, il est fermé par un bouchon molleté vissé.

Un trou situé latéralement *dans le filet mâle* est destiné à régler l'entrée de l'air (1).

Nous lui avons donné la contenance de 60 grammes :

- le double de ce qu'il faut pour le chloroforme ;
- égale à ce qu'il faut pour les mélanges.

Pour l'éther, il est souvent, *chez l'adulte*, besoin de remplir une 2^e fois le réservoir au cours de l'anesthésie. Cela paraît à première vue une complication, et cela ne prend pourtant que quelques secondes si l'on a à côté de soi un flacon verseur. D'ailleurs, chez les enfants il est plus que suffisant et il serait dans ce cas inutile de se charger d'un poids supplémentaire.

La principale raison qui nous a fait éliminer un réservoir plus grand, c'est qu'avec une dimension supérieure la précision de la graduation aurait fortement diminué. Mesurer la consommation de quelques grammes par un enfant est facile avec la dimension adoptée. Quelle serait la précision avec un réservoir 2 fois plus grand, par exemple ?

(1) En effet, par ce procédé, plus on visse le bouchon, plus l'air a un grand parcours à faire dans les spires du filet pour entrer dans le réservoir. De plus, lorsque le bouchon est vissé à fond, l'entrée d'air est fermée et le liquide ne coule plus en bas. Enfin, au cours de l'anesthésie, le passage d'air étant microscopique, et correspondant juste au volume du liquide descendu, l'air contenu dans le réservoir reste constamment à la même densité de saturation par les vapeurs anesthésiques, ce qui constitue un plafond après l'atteinte duquel l'évaporation s'arrête.

Evidemment, on aurait pu le faire deux fois plus haut, mais quel monument...

Nous tenons à faire remarquer que le **réservoir ne pèse pas en avant ou en arrière de l'axe de l'appareil, grâce à la rotule qui permet la rectitude perpétuelle de l'ensemble [carburateur + récipient]**. Celui-ci n'opère donc *jamais de traction de côté* sur l'appareil, ni sur les mains ou la courroie qui le tiennent. Autrement dit, *vide ou plein, l'appareil ne pèse guère plus lourd quant à son maintien*, et tient toujours aussi facilement en place tout seul.

CHAPITRE VII

LE PETIT RACCORD DESTINÉ AU CASSAGE DES PETITS TUBES FLAMBÉS DE CHLORURE D'ÉTHYLE

Ce petit raccord sert à utiliser l'appareil comme un masque de Camus, mais sans brutalité. Il est en métal, pèse (avec son manchon) de 18 à 20 grammes, et présente de bas en haut :

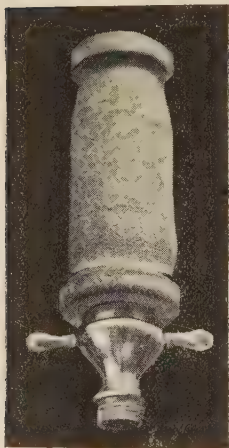


Fig. 14.

extérieurement :

- *un filetage* au pas de $0^{\text{mm}}.75$, et de $7^{\text{mm}}.65$ de diamètre extérieur ;
- *une ogive* permettant l'étanchéité par pression sur la rondelle de caoutchouc 6b du carburateur ;
- *deux manchettes* destinées à la fois à aider le vissage et ensuite l'accrochage du croisillon de caoutchouc ;
- *un manchon* destiné à recevoir une manchette de caoutchouc.

intérieurement :

- *un entonnoir d'écoulement* ;
- *un tamis* à mailles extrêmement fines destinées à arrêter la plus petite poussière de verre ;
- *une barrette-croisillon* sur laquelle on casse la pointe des tubes.

On le coiffe d'une manchette de caoutchouc destinée à recevoir les tubes d'anesthésique.

Les tubes de Kélène n° 3 et n° 5 sont à notre avis les plus pratiques de tous ceux du commerce. En effet, avec cette contenance de 3 centimètres cubes et de 5 centimètres cubes, on peut endormir à peu près tous les âges. Et leur pointe est très bien calculée pour cet usage.

Nous verrons le mode d'utilisation de ce raccord au cours du chapitre 12.

Seul notre appareil, de par nos brevets, a le droit d'utiliser un raccord de ce genre et dans ce but. Nous saurions poursuivre les individus qui l'oublieraient.

CHAPITRE VIII

LE ROBINET



Fig. 15.

Pour l'aspect du robinet seul, voir la figure 15.

Ce robinet a une large lumière, donne donc *un gros débit*, et *ne freine pas le passage de l'air*. Il pèse 70 grammes.

Au cours des différents chapitres nous en verrons les utilisations, *sauf deux* dont nous n'aurons plus à nous entretenir :

1^o Vissé sur la soupape d'*expiration*, et muni d'un long et gros tuyau, il constitue un procédé pratique pour exporter à la fois loin du champ opératoire où brille la pointe d'un thermocautère, et loin du nez d'un

anesthésiste sensible, les vapeurs encore *très légèrement* chargées d'anesthésique à leur sortie de l'appareil.

2^o Vissé sur la soupape d'*inspiration* et le masque maintenu *bien étanche* par la traction de sa courroie, on peut utiliser l'ensemble comme un masque à *protoxyde d'azote*, avec l'avantage qu'ici les yeux et les pommettes sont découverts.

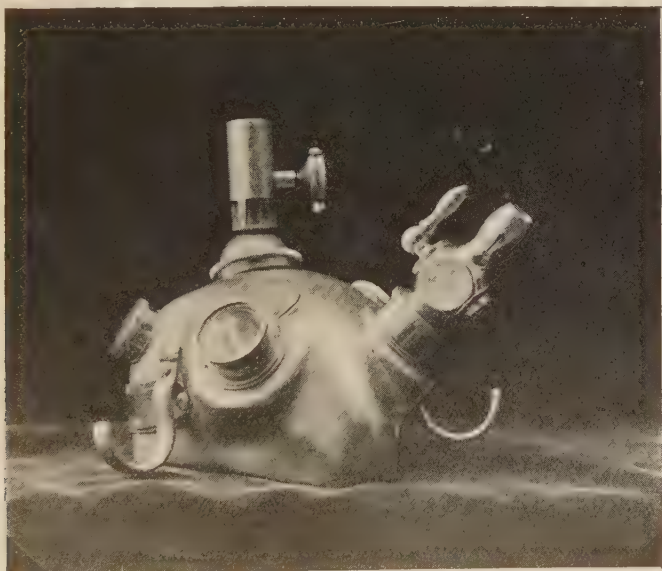


Fig. 16. — Le robinet vissé sur la soupape d'inspiration.

Le cliché 16 montre comment on peut par exemple le visser sur la soupape d'*inspiration*.

CHAPITRE IX

LA COURROIE DE MAINTIEN

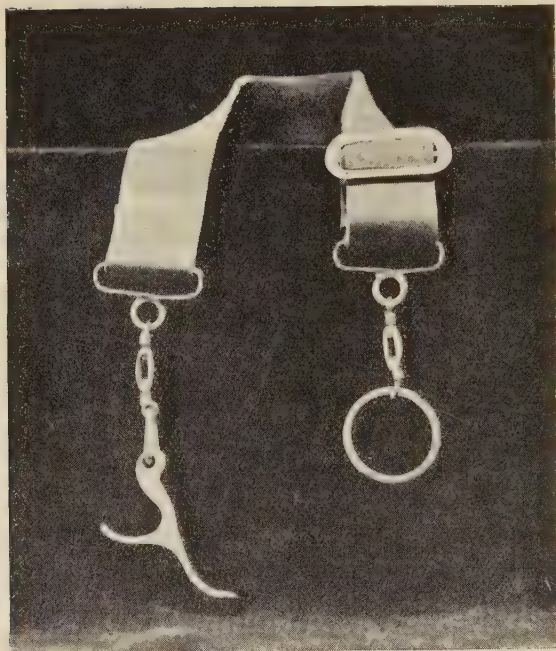


Fig. 17. — La courroie.

Ainsi que le montre le cliché ci-contre, la composition de cette courroie est combinée d'une façon bien particulière. Elle pèse 30 grammes.

La courroie elle-même est en caoutchouc d'une épaisseur et d'une largeur calculées pour opérer une traction douce et régulière. Sa longueur se règle grâce à la boucle sans ardillon.

A chaque extrémité est monté un passant auquel est fixé un émerillon. Tous les pêcheurs savent que l'émerillon permet à chacune des deux parties unies par lui de tourner séparément, individuellement, sans influencer l'autre. Grâce à ce procédé, la courroie ne se tortille jamais, quelle que soit la rotation que l'on puisse imprimer à l'anneau qui est à un bout, ou au crochet qui est à l'autre.

Ce crochet (33) est d'une forme bien spéciale : ressemblant vaguement à un chien de fusil, il tire, grâce à ses courbes, en désaxé. Il porte une aile très longue et de forme telle que la moindre pression exercée dans le sens de la flèche 34 le décroche et le fait tomber, quelle que soit la force de traction de la courroie.

Malgré cette facilité de décrochage, la fixité du crochet reste absolue tant qu'on n'appuie pas sur l'aile.

On peut au besoin, aider le décrochage par l'action simultanée d'un autre doigt pressant comme la flèche 35. Mais cela ne nous semble guère utile.

Dans le schéma 18, 2 est l'anneau du châssis sur lequel le crochet, tiré en 33 a par son petit étrier, est amarré.

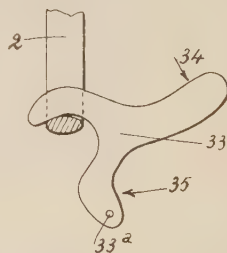


Fig. 18. — Schéma du crochet.

Voici un cliché montrant le masque maintenu par cette courroie :

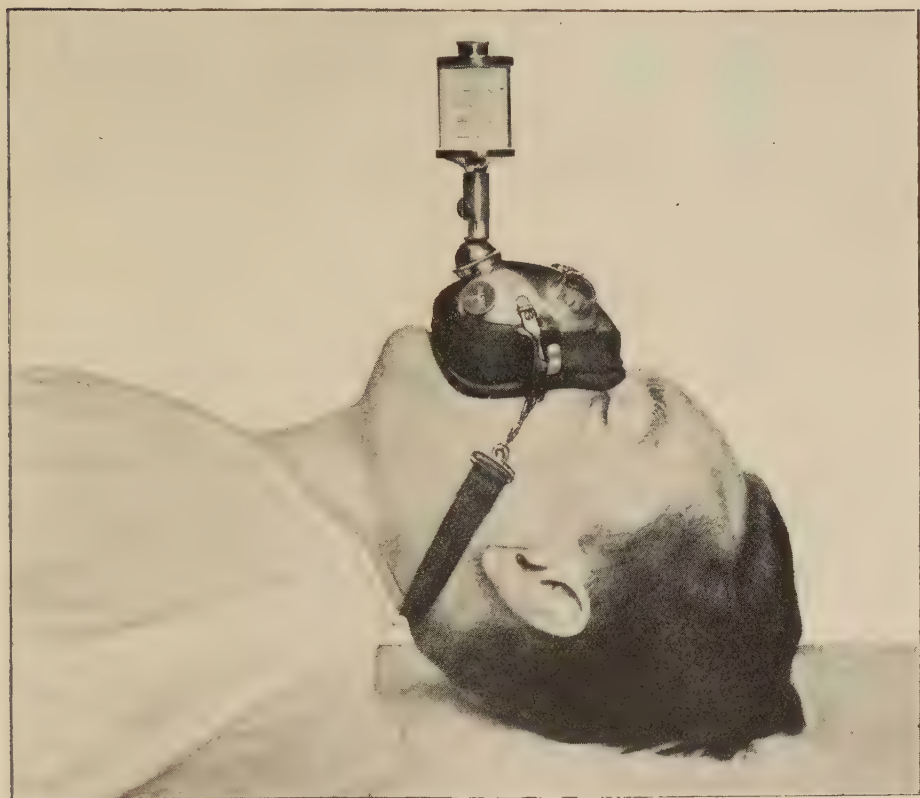


Fig. 19. — Le masque maintenu par sa courroie sur malade en position horizontale.

Cette courroie permet donc à l'appareil de tenir seul sur la tête de l'opéré.

Pour l'utilisation, nous conseillons :

- 1^o de poser d'abord la courroie à plat, en travers, sous le cou du malade, anneau à gauche, crochet à droite ;
- 2^o d'appliquer l'appareil sur la face ;
- 3^o d'accrocher d'abord à gauche l'anneau, puis (en tirant un peu sur la courroie) le crochet à droite (sur la figure 19, le crochet a été fixé à gauche pour la commodité de la photographie).

Le masque est dès lors comme soudé à la tête de l'opéré,

A la moindre peur de syncope, la plus légère pression d'un doigt de la main droite sur l'aile du crochet suffit à le faire sauter automatiquement et instantanément, tandis qu'on soulève le masque de la main gauche. La courroie ne gêne donc alors pas plus que si elle n'existait pas.

Elle maintient encore le masque lorsqu'on veut donner une simple **inhalation d'oxygène**, et permet à un seul homme de pratiquer en même temps des mouvements de respiration artificielle.

Elle peut encore être précieuse lorsqu'on est **seul pour faire un accouchement**.

Elle sert enfin au montage de l'appareil *pour marcher avec une pipe de Delbet* (cf. chapitre XVI).

Dans l'usage journalier, elle simplifie le travail de l'anesthésiste qui n'a plus à surveiller que six choses (la chute des gouttes, la respiration, la coloration de la face, la pupille, le maintien de la langue par celui du maxillaire, et le pouls).

CHAPITRE X

LE SYSTÈME DE CHAUFFAGE DE L'AIR

Lorsque, pour avoir des résultats comparables, on fait passer dans différents liquides volatils (volumes égaux) contenus dans des vases semblables, un courant d'air de même débit, le tout étant supposé à la même température et à la pression atmosphérique ; si on fait les mesures, on trouve que le refroidissement produit est à très peu de chose près proportionnel à l'absorption spécifique de chaleur des corps considérés, comptés à des volumes égaux, pour les faire passer, dans ces conditions, de l'état liquide à l'état gazeux.

On constate, en effet, que les liquides en question entrent bientôt en ébullition, chacun à une température suffisamment stable et caractéristique.

C'est le principe d'un certain nombre de machines à réfrigération.

Nous avons fait les expériences suivantes :

Dans des éprouvettes semblables (de verre, d'une capacité de 50 centimètres cubes, protégées extérieurement des remous d'air par un vase de verre de Bohême, et reposant sur un liège), on verse une quantité de 30 centimètres cubes de liquide à étudier, et l'on fait passer un courant d'air provenant d'une trompe à eau soufflante, facile à régler, et cela pendant quelque minutes, au moyen d'un tube de verre plongeant dans le liquide.

Avec un thermomètre, on note la température initiale et la température finale (lorsqu'elle s'est stabilisée avant le barbotage d'air, la conductibilité du verre peut être négligée).

Le débit d'air s'évalue très simplement en recevant le courant d'air sur une cuve à eau dans une éprouvette de un litre, pleine d'eau et renversée, en s'aidant d'une montre à secondes.

Sachant qu'un litre d'air pèse, normalement (à 0° et H étant égal à 760 millimètres), 1^{er},293, on obtient le tableau ci-contre, obtenu avec des expériences sur 15 centimètres cubes (cf. tableau page suivante).

Nous avons pris ce débit d'air de 240 litres à l'heure parce qu'il correspond à une

moyenne de la consommation horaire d'air dans le cas d'une respiration *ralentie* (= environ 1/2 de la moyenne générale qui est, en effet, de 480 litres à l'heure).

Tels sont les chiffres que donne une respiration *ralentie*.

Or on voit que, même avec ce mode respiratoire, l'évaporation des anesthésiques donne très rapidement des températures polaires.

POIDS MOLÉCULAIRES	ANESTHÉSIQUE EMPLOYÉ	DENSITÉ DE LIQUIDE à 15°	POINT D'ÉBULLITION NORMAL	DENSITÉ DE VAPEUR NORMALE (par rapport à l'air)	TENSION DE VAPEUR saturante		ABAISSEMENT DE TEMPÉRATURE PRODUIT par un courant d'air de 240 litres à l'heure pris à 20°			RÉGIME ATTEINT au bout de
							température initiale du liquide	température observée du liquide	abaissement relatif résultant	
64,5	Chlorure d'éthyle.	0,917	12°,5	2,24	»	760 ^{mm} à 12°,5	+ 12°,5	— 26°,5	49°	2 minutes.
74	Ether à 65° B	0,720	35°,5	2,565	184 ^{mm} ,3 à 0°	432 ^{mm} ,8 à 20°	+ 16°,5	— 10°,5	27°	2 minutes.
119,5	Chloroforme.	1,495	60°,8	4,170	152 ^{mm} ,8 à 20°	305 ^{mm} à 30°	+ 18°	+ 3°,5	14°,5	3 minutes.
46	Alcool absolu.	0,795	78°,3	1,598	12 ^{mm} ,7 à 0°	44 ^{mm} ,5 à 20°	+ 18°	+ 14°	4°	5 minutes.
18	Eau pure à titre de comparaison.	0,996	100°	0,625	4 ^{mm} ,60 à 0°	17 ^{mm} ,39 à 20°	+ 18°	+ 18°	insensible	10 minutes.
					9 ^{mm} ,16 à 10°	31 ^{mm} ,55 à 30°				

Il n'est pas très logique de chauffer les salles d'opération à des températures torrides et de faire respirer à l'opéré de l'air glacé, qui entraîne ensuite une réaction cause de congestion pulmonaire.

Chauffer le mélange d'air et d'anesthésique nous semblant plus dangereux et moins pratique que le procédé suivant, nous faisons arriver dans l'appareil l'air d'autant plus chaud qu'il va être plus refroidi.

Pour cela nous avons combiné un radiateur chauffé électriquement à une température réglée par un rhéostat.

Il n'y a guère de danger d'explosion, car :

- 1° le fil chauffant l (fig. 20) est de beaucoup de spires plus long qu'il ne devrait être pour atteindre le rouge le plus sombre qu'on puisse percevoir en restant accommodé une heure dans le noir absolu (cela lui accorde d'ailleurs une durée très longue...).

— 2° l'air est chauffé **avant** d'arriver dans l'appareil.

La consommation est de 0 ampère 3 par heure, donc minime.

Le *débit de chaleur* du système chauffant est *régulier*, parce que le fil de résistance est enroulé sur un tube de porcelaine J qui régularise le rendement, ainsi que l'enveloppe F qui est calorifugée à son extérieur par la couche H dont nous parlerons plus loin.

Voici d'ailleurs le schéma du radiateur :

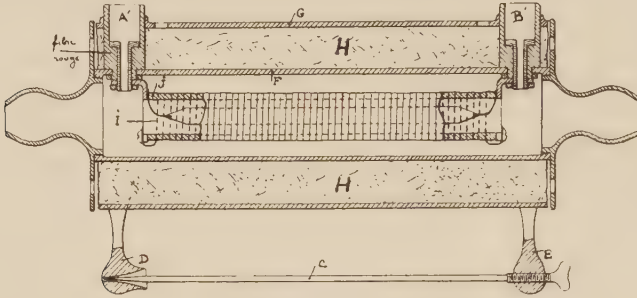


Fig. 20. — Schéma du radiateur.

Ce radiateur pèse 380 grammes et possède l'aspect extérieur suivant.

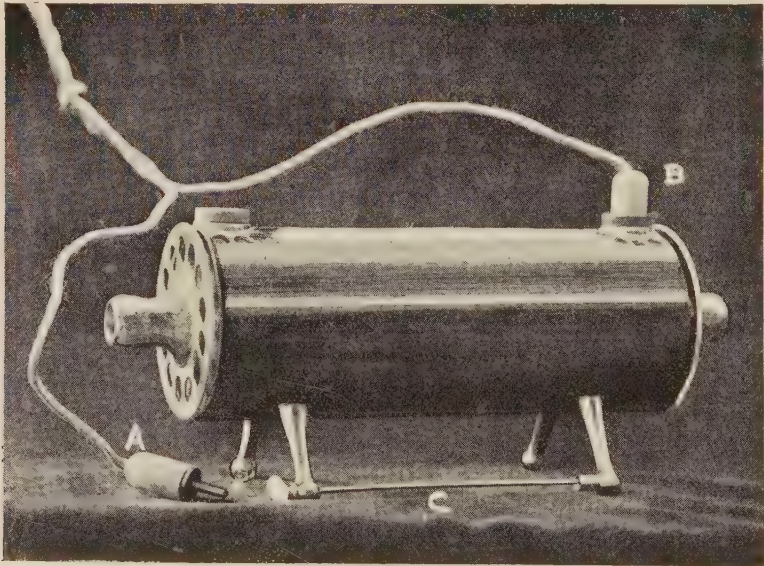


Fig. 21. — Le radiateur.

et s'utilise suivant le schéma suivant :

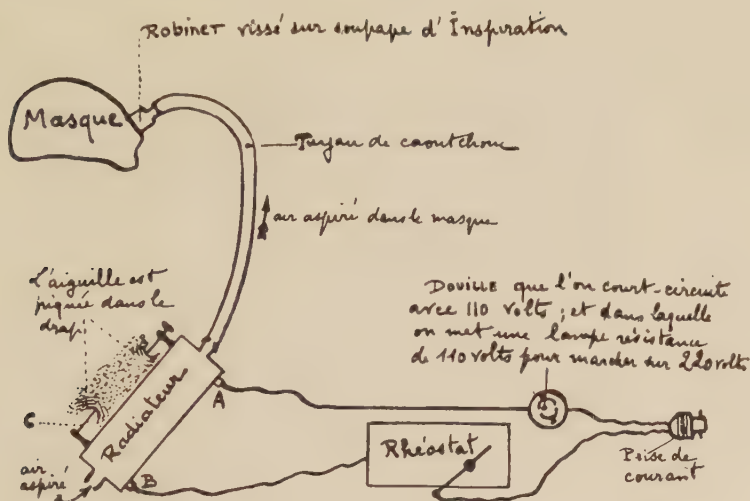


Fig. 22. — Schéma d'utilisation du système de chauffage de l'air.

Notre modèle de rhéostat est extra-plat, et établi spécialement pour être monté à demeure dans le fond du couvercle de la boîte (cf. fig. 23).

Du rhéostat part un fil souple à deux conducteurs de longueur calculée pour que, le rhéostat étant placé sur le guéridon d'anesthésie, le radiateur puisse monter et descendre avec les mouvements de la table d'opération sans tirer sur le fil. Ce fil est terminé par deux fiches A et B destinées aux deux orifices A' et B' de prise de courant du radiateur.

Le radiateur possède quatre pieds, genre pieds de réveil. D'un côté, les deux pieds situés dans le sens longitudinal (D et E) sont percés par une aiguille C qui s'y visse et sert à l'accrochage sur le drap de la table d'opération, derrière la tête du malade.

De cette façon, la distance reste immuable entre le masque et le radiateur, quel que soit le mouvement subi par la table d'opération.

Au début de ce chapitre, nous avons donné une étude de l'abaissement de température produit par l'évaporation des anesthésiques, montrant ainsi la nécessité rationnelle d'un chauffage. Nous avons ensuite exposé ce qu'est notre procédé de chauffage. Nous allons maintenant traiter de sa mise au point, quant au côté pratique.

Ce côté pratique nous a demandé une longue étude. Le problème est, en effet, assez complexe :

On a tout d'abord une grosse perte de chaleur dans la transmission de l'air du radiateur au masque.

Ainsi, par exemple, avec un tuyau de caoutchouc de 17 millimètres de section extérieure et de 10 millimètres de section intérieure | condition optima quant à la

perte de chaleur et à la résistance opposée à circulation d'air (1)], lorsque à la sortie

du radiateur. la température de l'air aspiré fait	113°
après 28 centimètres de tuyau.	78°
après 69 centimètres de tuyau.	53°

En effet, la circulation de l'air ne se fait que par les mouvements inspiratoires, et les chiffres ci-dessus sont une *moyenne* calculée sur un volume d'inspiration *moyen* calculé à une vitesse de respiration *moyenne*. Il est évident que, pour un adulte à respiration rapide et profonde, il faut chauffer infiniment moins que pour un enfant. En effet, dans le cas de l'adulte, l'air chaud, arrivant très vite au masque, a beaucoup moins de temps de refroidir en cours de route, et par conséquent l'air doit être chauffé beaucoup moins au départ, c'est-à-dire au radiateur.

On voit donc combien le rhéostat est indispensable.

De plus, il faut, avec de l'éther par exemple (le coefficient d'abaissement de θ de ce liquide est moins grand que celui du chlorure d'éthyle, mais la consommation est quatre fois plus grande pour l'obtention d'un même effet anesthésique); avec de l'éther, il faut que l'air arrive à environ de 50° à 55° à l'appareil, car l'évaporation a vite fait de le faire retomber à 30°.

Autre chose : pour qu'à la sortie du radiateur le courant d'air aspiré atteigne 113°, il faut que le système chauffant intérieur atteigne en moyenne 150°. Voilà la raison qui nous a forcé à entourer le système chauffant de deux tubes métalliques F et G entre lesquels se trouve disposé le meilleur système isothermique H que nous ayons trouvé. De cette façon, on ne se brûle pas les mains, et on économise de la chaleur.

Quant à la liaison du radiateur au masque, après de longs et nombreux essais, nous sommes arrivés à adopter un tuyau de caoutchouc de 28 centimètres de long, bien suffisant puisque le radiateur est épinglé au drap derrière la tête de l'opéré, donc tout près du masque.

On utilise l'ensemble conformément au schéma de la figure 22.

Nous croyons avoir, avec ce procédé simple, mis la question au point.

Sans critiquer spécialement certains des autres appareils qui ont des procédés de chauffage, nous pouvons dire que peu ont tenu compte de la perte de température en cours de route. De plus, le plus grand nombre des constructeurs chauffent la chambre d'évaporation de l'anesthésique loin du malade, et disent alors " Nous donnons du chloroforme, ou de l'éther chauffé à x degrés ". C'est vrai ! Mais à combien de degrés le malade le respire-t-il, après le trajet fait pour venir jusqu'à lui ?

Nous avons également réussi à **supprimer le thermomètre** : Il suffit ici de monter ou descendre le rhéostat de façon que le robinet vissé sur la soupape d'inspiration soit un peu plus que tiède à la main qui le touche.

Nous plaignons, en effet, l'anesthésiste forcé d'ajouter à son travail d'attention perpétuelle la lecture constante des chiffres microscopiques d'un thermomètre : un anesthésiste n'est pas un contremaître d'usine à gaz.

(1) Si le tuyau est trop gros, la circulation est trop lente et l'air arrive froid. Si le tuyau est trop petit, cela freine terriblement la respiration du malade.

CHAPITRE XI

LA PRÉSENTATION DE L'APPAREIL

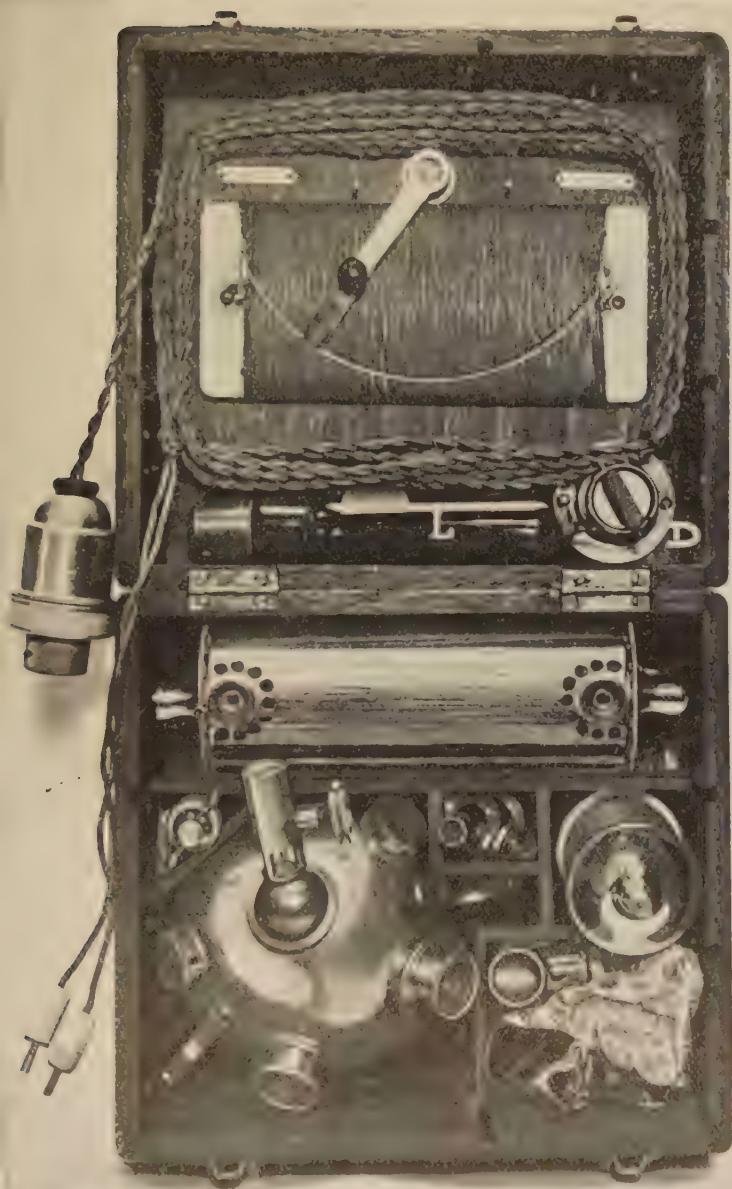


Fig. 23.

L'appareil dans sa boîte.

Le dispositif électrique est fixé dans le couvercle. Le fil est roulé sur quatre piquets métalliques recourbés, destinés à l'empêcher de flotter et de s'emmêler dans la boîte. On ne déroule chaque fois que la longueur de fil nécessaire.

L est une lampe à filament de carbone qu'on place dans la douille D (ici court-circuitée par un disque métallique), lorsqu'on veut marcher sur 220 volts.

Ayant constaté qu'après chaque sortie à la pluie une boîte en noyer ciré n'est plus présentable sans recevoir un nouvel encaustiquage complet, nous avons fait établir notre modèle personnel en chêne bruni et passé à la gomme-laque. Ce procédé rend le bois imperméable et par conséquent indifférent aux intempéries. Au bout de plusieurs années notre boîte sera encore plus présentable que celle en noyer ciré après une heure de pluie.

N. B. — Ne jamais laisser le bourrelet de caoutchouc sur l'appareil avant de ranger celui-ci dans la boîte. Cela le détendrait et le déformerait. D'ailleurs il est plus propre de le nettoyer après chaque emploi, ne serait-ce que par égards pour l'opéré suivant.

CHAPITRE XII

L'ANESTHÉSIE AU CHLORURE D'ÉTHYLE

1^o — Pour les anesthésies de longue durée :

On visse *directement* en haut du carburateur (fig. 24) un tube de kélène gradué

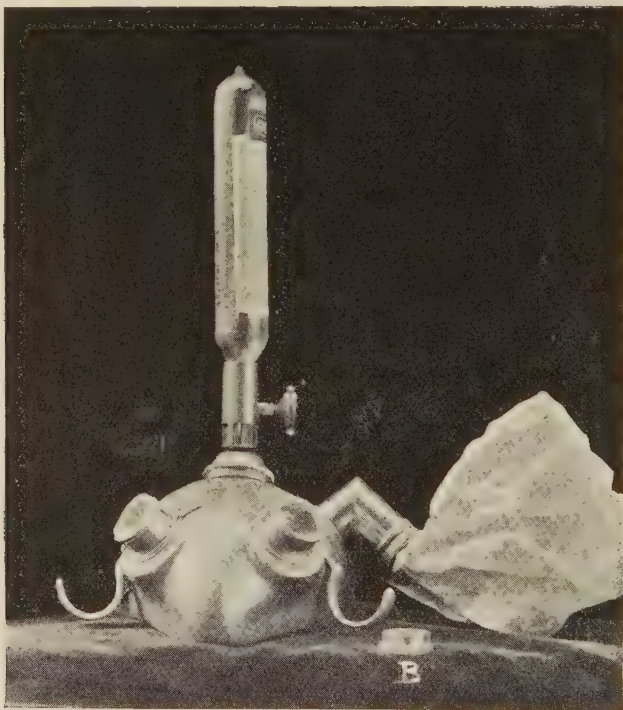


Fig. 24. — L'appareil disposé pour une longue anesthésie au chlorure d'éthyle (le carburateur étant surmonté d'un tube de Kélène n^o 30 vissé directement).

(modèle n^o 30 de préférence). On ferme à fond les bouchons des deux soupapes et on fixe la vessie de porc sur l'un des deux orifices latéraux. Le cliché n^o 24 montre cette disposition (on y remarque le bouchon gauche de vessie B, qui a été enlevé, afin d'être remplacé par le raccord porte-vessie).

On adapte ensuite le masque sur la face du malade.

On ouvre alors le goutte à goutte du carburateur à la vitesse voulue. — Quant à ce réglage de la chute des gouttes, disons une fois pour toutes qu'au début on laisse tomber les gouttes assez rapidement jusqu'à ce que le malade dorme. — A ce moment, on ralentit, et, si l'on a l'œil juste, une fois ce débit d'entretien réglé d'un coup de doigt, on n'y touche plus jusqu'à la fin de l'opération.

L'anesthésie se passe comme avec tous les masques à respiration en milieu confiné.

Au moindre besoin d'air, inutile de soulever le masque: il suffit de dévisser un peu les bouchons des soupapes. Au cas même de besoin d'air brutal, on n'a qu'à enlever celui des deux bouchons de vessie qui n'est pas utilisé: cela provoque un passage d'air rapide et intense.

2° — Pour les anesthésies de courte durée :

On utilise le *petit raccord décrit au chapitre VII*.

On le visse *directement* sur le carburateur.

On prend alors *une ampoule de chlorure d'éthyle, on la mouille*, et on l'enfonce dans le manchon de caoutchouc, le plus bas que l'on peut, en faisant attention de ne pas briser la pointe (les ampoules de Kélène ont une forme et une solidité de pointe parfaites à ce point de vue: car elle est en verre *épais* et striée d'un trait de lime à sa mi-hauteur. C'est au niveau de ce trait de lime qu'elle se casse au moment du mouvement de bascule destiné à la rompre).

Puis on prend un des deux petits croisillons de caoutchouc F visibles sur la figure 1. (Ces deux croisillons sont calculés de longueurs différentes, afin que l'un d'eux ait toujours la longueur désirée pour l'utilisation de tous les petits tubes du commerce). On accroche une des boucles à l'une des manettes métalliques. Puis, en tendant sur le caoutchouc, *on coiffe le sommet du tube avec le capuchon*, et on accroche la deuxième boucle à la deuxième manette.

La figure 25 montre ce dispositif.

De cette façon, lorsque le tube sera cassé, il pourra, sans sauter, résister à la forte pression du chlorure d'éthyle mis en liberté dans un si petit espace. Notre tube est, en effet, *maintenu* :

1° — *par la manchette de caoutchouc (comme dans le masque de Camus)*;

2° — *par notre capuchon du croisillon de caoutchouc, qui le maintient en appuyant dessus, dans son axe, par son sommet.*

Ce perfectionnement ne doit pas empêcher l'aide méticuleux de *refroidir les tubes l'été*, ni de les manier avec un linge frais. Cela ne peut, évidemment, qu'aller encore mieux.

Le tube cassé, rien ne coule encore dans le masque. Il faut alors ouvrir le robinet du carburateur, et, au lieu d'être brutale, **l'anesthésie se produit aussi lente et progressive qu'on le désire.**

De plus, il n'est pas besoin ici d'utiliser plusieurs petites ampoules qu'on casse les unes

après les autres comme dans le Camus. Ici, *on en met une grosse immédiatement, et on n'y touche plus jusqu'à la fin.*

Ajoutons que, souvent, lorsqu'on casse une ampoule sur un Camus, cela le remue et l'écarte plus ou moins du visage du patient. Ici on la casse *avant* (1) d'adapter le masque sur la tête de l'opéré.

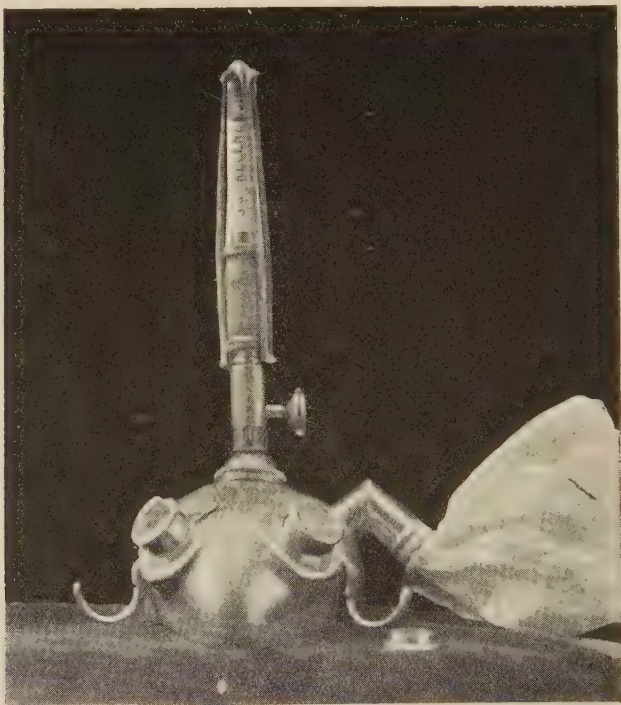


Fig. 25. — L'appareil disposé pour une anesthésie de courte durée (le carburateur étant surmonté du petit raccord système Camus).

Enfin, grâce à la rotule, ce procédé permet d'endormir lentement, sans shock, sans suffocation, dans la position assise les enfants que l'on veut opérer de végétations. La figure 26 montre la technique :

Étant spécialiste, nous ne comptons plus depuis longtemps le nombre des anesthésies que nous avons données ainsi, tant en ville avec nos patrons (ce dont nous les remercions très vivement, surtout nos maîtres les Docteurs Grivot et Ramadier) qu'à l'hôpital.

(1) Une demi-heure même avant l'intervention, si l'on veut, du moment qu'on laisse fermé le robinet du carburateur.



Fig. 26. — Comment on endort un malade assis.

(Mais notre cliché ne représente pas un enfant, car nous avons fait la photographie avec un vieil appareil qui eût demandé trop de pose. La position est la même, et le cliché n'en montre que mieux combien le masque est petit puisqu'il n'englobe que la moitié du nez en haut, et couvre à peine la lèvre inférieure en bas, une fois l'ouvre-bouche ouvert).

CHAPITRE XIII

L'ANESTHÉSIE AU CHLOROFORME

On visse *directement* sur le carburateur le *réservoir gradué*. On y verse la quantité désirée d'anesthésique.

On ouvre plus ou moins les soupapes d'inspiration et d'expiration.

L'appareil est prêt à fonctionner.

Voici l'aspect qu'il présente alors :



Fig. 27. — Le masque monté avec le réservoir gradué, et les soupapes ouvertes.

CHAPITRE XIV

L'ANESTHÉSIE AUX MÉLANGES

L'anesthésie aux mélanges est à notre avis **la meilleure** de toutes.

On peut utiliser *n'importe lequel*.

On utilise le plus souvent, comme récipient, le réservoir de l'appareil. On y verse le mélange, celui de Billroth, par exemple (chloro-alcool-éther).

Chaque fois qu'un mélange contient du chlorure d'éthyle, on met la vessie.

Chaque fois qu'un mélange contient du chloroforme, de l'alcool, de l'éther, on utilise les soupapes.

On utilise à la fois les soupapes et la vessie pour les mélanges qui contiennent de ces 3 produits additionnés d'une proportion de chlorure d'éthyle.

Un exemple : avec le chloro-kélène 23 (90 pour 100 de chlorure d'éthyle et 10 pour 100 de chloroforme), vu la faible proportion de chloroforme, on dévisse très légèrement les bouchons des soupapes, tout en utilisant la vessie. Ceci permet d'ailleurs de réaliser avec précision toutes les combinaisons possibles dans le rapport

$$\left[\frac{\text{air inspiré et expiré}}{\text{air contenu et brassé dans le masque}} \right].$$

Nous avons pris comme exemple le *chloro-kélène n° 23* parce qu'il est *extrêmement pratique à tous points de vue* :

- Tout d'abord le n° 23 donne une anesthésie dans laquelle le malade n'est *ni cyanosé, ni stertoreux comme avec le chlorure d'éthyle seul*. C'est l'anesthésie *douce et parfaite*. C'est la *meilleure pour les accouchements, et les malades fragiles*.
- ensuite il est présenté en un tube de forme identique au kélène 30, et se *visse donc directement aussi sur le carburateur*.

On trouve d'ailleurs des tubes de chloro-kélène de plusieurs dosages :

Pour les tubes n° 23, on a 10 pour 100 de chloroforme et 90 pour 100 de chlorure d'éthyle,				
— 22, — 25	—	75	—	
— 21, — 33	—	67	—	

Ces tubes d'emploi très pratique permettent déjà, on le voit, une gamme assez étendue.

Un mélange que nous avons également beaucoup employé est celui qu'on utilise couramment dans le service de notre maître le Professeur Lejars. Ce mélange a pour formule :

Chloroforme.	1 000 grammes
Alcool 90°.	200 —
Éther.	200 —

Il donne également d'excellents résultats.

CHAPITRE XV

L'ANESTHÉSIE A L'ÉTHER

L'appareil s'utilise monté *comme pour le chloroforme*, c'est-à-dire avec un courant d'air plus ou moins rapide. Nous ne sommes pas partisans, en effet, de la respiration en milieu confiné. Ou bien alors il faut faire comme nous venons de dire au cours du chapitre précédent : mettre la vessie et ouvrir les soupapes, ce qui permet d'avoir un air partiellement changé.

En effet, l'air doit de préférence être renouvelé assez rapidement. N'est-ce pas assez de faire respirer au malade un air chargé du toxique qu'est l'anesthésique, sans encore y ajouter de l'acide carbonique ?

A notre avis, l'anesthésie à l'éther devient plus saine pour le sang de l'opéré lorsque non seulement elle est obtenue avec un courant d'air, mais lorsque (mieux encore) on utilise une arrivée d'oxygène.

On a alors :

$$[\text{oxygène} + \text{vapeurs d'éther}] = \text{très bonne anesthésie.}$$

Enfin, nous pouvons *chauffer l'air*, ou l'oxygène, et l'on a alors une *anesthésie parfaite*, tant au point de vue *pulmonaire* qu'au point de vue *évaporation* de l'anesthésique.

Ce procédé est excellent. Nos anesthésies ont toutes été bonnes, sauf une :

Nous avons eu, en effet, *une syncope bleue* : c'était un jour que le chirurgien était pressé et que la malade avait été inclinée avant d'être endormie complètement. Les symptômes alarmants disparurent en la relevant un peu vers l'horizontale.

CHAPITRE XVI

L'UTILISATION DE LA PIPE DE DELBET

On prépare d'abord à côté de soi un *petit drap roulé* (ou deux ou trois serviettes roulées ensemble). On place ce petit rouleau à cheval sur la courroie du masque étendue à plat sur le guéridon d'anesthésie.

A côté, on dispose à portée de sa main la *pipe de Delbet* montée sur son tuyau.

On visse ensuite le robinet sur la soupape d'**expiration** du masque; puis le réservoir sur le carburateur, et on remplit celui-ci.

Tout est alors prêt.

On endort d'abord le malade.

Dès qu'il dort, on tend le masque à l'infirmière et l'on place la pipe dans la cavité sus-laryngée.

Pendant ce temps-là, l'infirmière dispose de beaucoup plus de minutes qu'il n'en faut pour fixer le masque sur le petit drap roulé (en accrochant les deux extrémités de la courroie aux deux anneaux de l'appareil).

Lorsqu'on se retourne, on trouve donc le masque en position, et l'on n'a plus qu'à enfoncer le bout du tuyau de la *pipe* sur le robinet (qui avait été placé d'avance sur le masque). Tout fonctionne alors, quant à la pipe, comme avec un masque de Ricard.

La manœuvre d'attache du masque sur le petit drap par l'infirmière demande au grand maximum de 5 à 6 secondes

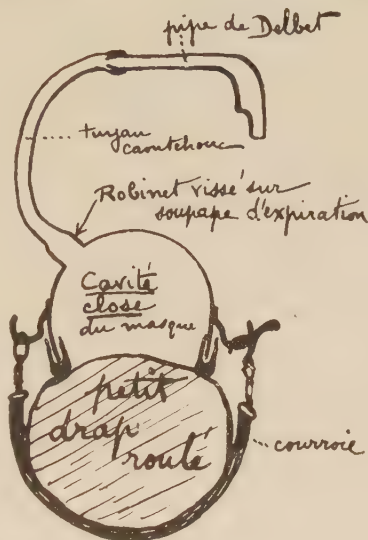


Fig. 28. — Schéma pour l'utilisation de la pipe de Delbet.

CHAPITRE XVII

EMPLOI DE L'OXYGÈNE (CHAUFFÉ OU NON)

On utilise les schémas ci-après représentant à gauche l'emploi de l'oxygène simple, à droite celui de l'oxygène chauffé :

On peut faire inhaler l'oxygène soit pur, soit mélangé d'air, et régler leur mélange

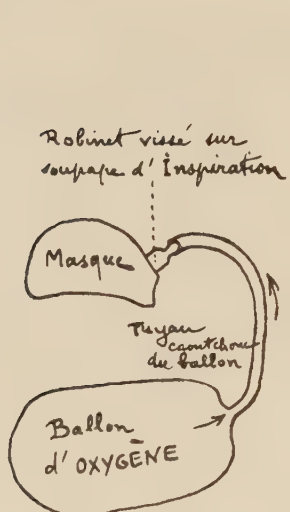


Fig. 29. — Schéma pour l'emploi de l'oxygène non chauffé.

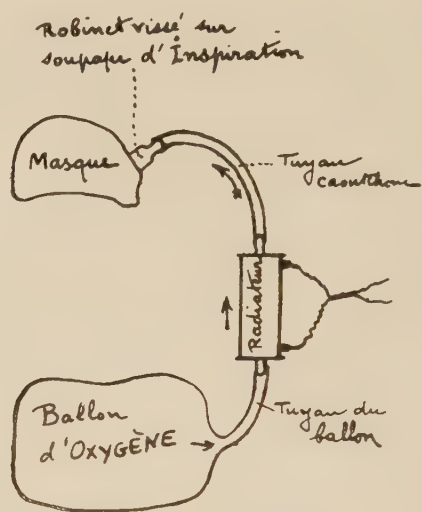


Fig. 30. — Schéma pour l'emploi de l'oxygène chauffé.

et leur débit respectifs en dévissant plus ou moins le bouchon (pour l'air) et en ouvrant plus ou moins la manette du robinet (pour l'oxygène).

CONCLUSION

Nous sommes, avec cet appareil, arrivé à donner des doses infimes d'anesthésique.

Voici quelques-unes de nos moyennes de consommation pour l'obtention et la conservation d'un sommeil profond (tel que le nécessitent les interventions sur le petit bassin) :

	— 5 grammes pour 60 minutes d'anesthésie chez les enfants de 4 ans.
Chloroforme pur.	— 7 gr. 50 pour 45 minutes d'anesthésie chez les enfants de 6 à 7 ans.
	— 10 à 12 grammes pour 45 minutes d'anesthésie chez les adultes de poids moyen, et non éthyliques.
Mélange [chloro-alcool-éther]. .	— de 20 à 55 grammes pour 60 minutes d'anesthésie chez les adultes de poids moyen.
	(avec ce mélange-là, on a de très grosses oscillations dans la consommation).
Éther.	— de 70 à 80 grammes pour 50 à 60 minutes d'anesthésie chez les adultes de poids moyen.

Mais, quelles que soient ces doses, il persiste quand même une grande différence entre les consommations des divers malades, même d'âge et de poids semblables.

Le fait d'annoncer cette banalité paraîtra étrange et inutile à tous ceux qui savent ce qu'est une anesthésie. Ce n'est pas pour eux que nous l'écrivons.

Nous n'aurions même pas songé à le faire si nous n'avions vu tout dernièrement un collègue chercher à démontrer que la même dose d'anesthésique allait pour tous les individus.....

N'est-ce pas le moment de dire “ *errare humanum est* ” ?

Avec notre masque, il est enfantin et précis de voir combien de fois un éthylique ou un obèse absorbent la dose d'un individu maigre et sain, et même combien de fois un éthylique consomme celle d'un individu de même poids et non éthylique.

Par exemple, un alcoolique absorbera de 21 à 25 grammes de chloroforme pur en une heure d'anesthésie.....

Nous avons constaté également combien il faut davantage d'anesthésique pour endormir un suppurant qu'un malade sain — et cela d'autant plus, en général, que sa température est plus élevée.

Un mot pour parler d'une chose heureusement très rare, et qui le sera d'autant plus, désormais, que notre appareil permet l'emploi de très petites doses.

Lorsque le malade meurt à la salle d'opération, ou immédiatement ensuite, les familles

font quelquefois des procès basés sur une consommation trop forte d'anesthésique. Ici, nous savons avec précision, quel que soit celui-ci, ce qui en a été consommé par le malade. Si le produit employé a été de bonne marque, le chirurgien a alors entre les mains tous les éléments pour se défendre contre une accusation injuste.

Mais ces décès sont rares, surtout si l'on emploie le chlorure d'éthyle comme nous l'avons dit, ou bien le chloroforme. Notre opinion est, en effet, que le chloroforme n'a pas causé plus d'ennuis que l'éther aux bons anesthésistes. Nous avons donné un nombre incalculable de chloroformes. Nous en avons vu donner autant par des collègues. *Jamais nous n'avons eu de syncope blanche. Mais nous en avons vu une, oui, mais une seule :* or, c'était un jour que l'opérateur était pressé et qu'il avait fallu aller vite.....

Car l'anesthésie est une chose importante et au point de vue vital immédiat, presque toujours infiniment plus grave que l'opération. C'est donc une chose *capitale* (dans tous les sens de ce mot).

L'anesthésiste doit suivre instant par instant son malade, à son idée, sans se presser, l'esprit obligatoirement calme. Il ne doit pas se laisser beaucoup déranger de son rythme par l'opérateur, car, sans cela, il ne sait plus très bien où en est la régularité de son anesthésie ; il lui fait subir alors des hauts et des bas, et le malade n'est généralement pas long à pâtir de ce sommeil dont la marche ressemble aux " clochers " de certaines infections.

Et, justement, ceci nous ramène à la question de la syncope : combien, dans les statistiques, en trouvez-vous qui soient dues à *la nature seule* de l'anesthésique ? Combien, au contraire, de dues à un début d'anesthésie trop rapide, ou même brusqué ? C'était quelquefois du chloroforme, soit ! Mais ce n'était pas lui qu'il fallait incriminer, c'était presque sûrement la technique.

A côté de ces rares accidents, mettez en parallèle les accidents pulmonaires dus à l'éther, lorsqu'on ne compense pas l'abaissement de température dû à son évaporation ! Quant aux syncopes bleues, entre les mains inexpérimentées (ou un peu lourdes...), elles arrivent aussi facilement avec l'éther qu'avec le chloroforme.

Qu'on donne de l'éther à un foie, nous estimons que c'est un *devoir* ! (si l'on n'a pas de chlorure d'éthyle).

Dans les autres cas où l'on a peur, on peut donner du chlorure d'éthyle goutte à goutte, ou encore mieux du chloro-kélène 23, anesthésique merveilleux pour le chirurgien hyper-prudent (ce n'est pas une moquerie, car on ne l'est jamais trop en anesthésie) ; ce mélange ne contient que 10 pour 100 de chloroforme, ce qui permet de ne rien avoir à reprocher à sa conscience, même après avoir lu les statistiques que nous avons discutées.

Terminons ce chapitre en disant ce que DUPUY DE FRENELLE pense de l'éther :
« *Le chlorure d'éthyle rend l'opéré beaucoup moins malade, le fatigue moins, ne menace pas le poumon, et paraît léser moins le foie* ».

Ce chapitre venait d'être achevé, lorsque nous recevons le *Journal des praticiens* du 17 avril. Nous nous permettons de citer, à l'appui de nos idées, quelques lignes

d'un article que nous venons d'y lire. Cet article est de la plume du DOCTEUR F. CATHELIN, et traite des qualités professionnelles du chirurgien. Or, au passage de l'anesthésie, voici ce qu'il écrit :

“ Un bon chirurgien doit avoir présente, à tout instant, cette question de l'anesthésie. ”

“ Il doit faire une sélection judicieuse pour éviter tout ennui. Il doit se rappeler que les méthodes qui exigent des appareils compliqués, lourds et chers, sont fatalement de mauvaises méthodes. ”

“ Il doit se rappeler qu'on peut faire la plupart de ses interventions sous anesthésie locale, que le vieux chloroforme, donné à l'appareil de Ricard (notre appareil est aussi simple), avec un aide spécial, et quelquefois par intermittences, est complètement anodin, que la méthode épidurale sert de trait d'union entre les deux ; et, avec cela, il fera toute sa pratique, insouciant aux emballements inconsidérés, et déplorant les succès des uns et des autres. ”

Est-ce le Ciel qui nous a envoyé cette citation ? Elle nous permet d'étayer nos idées de jeune, encore inconnu, avec l'appui de celles d'un homme connu, très estimé, et plein de bon sens.

Vu :

Le Président de la Thèse,
LEJARS.

Vu :

Le Doyen,
ROGER.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
LAPIE.



CHARTRES. — IMPRIMERIE DURAND, RUE FULBERT (4-1926).

